Agricultural Sci. J. 42 : 3 (Suppl.) : 303-306 (2011) ว. วิทย. กษ. 42 : 3 (พิเศษ) : 303-306 (2554)

ผลของสารสกัดหยาบจากพืชวงศ์ขิงต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Pennicillum digitatum* Sacc.

Effect of Zingiberaceae crude extract on inhibition of *Pennicillum digitatum* Sacc.

สายวรุณ มาตรวิจิตร [1,2] ชัยรัตน์ เตชวุฒิพร[1,2] เนตรนภิส เขียวขำ[3] เฉลิมชัย วงษ์อารี[1,2] และศิริชัย กัณยาณรัตน์[1,2]

Saywarun Matvijit[1,2] Chairat Techavuthiporn[1,2] Netnapis Khewkhom[3] Chalermchai Wongs-aree[1,2] and Sirichai Kanlayanarat[1,2]

Abstract

This research was conducted to study the effect of plant extracts on inhibition of spore and mycelium growth of *Pennicillum digitatum* Sacc.. The lipophelic crude extracts of three Zingiberaceae family, namely Ginger (*Zingiber officinale)* Turmeric (*Curcuma longa*) and Chinese keys (*Boesenbergia pandurata*) were selected and prepared in PDA agar by poisoned food technique at different concentrations; 0 (control), 5,000, 10,000, 15,000 and 20,000 ppm, respectively. The result showed that the higher concentration of crude extracts treated, the more spore and mycelium growth was inhibited. After 36 hr of incubation, at 20,000 ppm Turmeric crude extract completely inhibited (100%) the germination of spore whereas Ginger and Chinese keys crude extract could inhibit the germination about 96.37% and 90.72%, respectively. In all different concentrations, Turmeric crude extract had more efficient to inhibit the germination than Ginger and Chinese keys crude extract, respectively. For inhibition of mycelium growth, the experiment was done through 8 days. The inhibition of mycelium growth of Turmeric and Chinese keys crude extracts at 10,000 ppm was about 100% while Ginger crude extract was about 60.39 %. Unfortunately, Ginger crude extracts at 5,000 ppm inhibited mycelium growth only 37.29% which was lesser than Turmeric and Chinese keys crude extract, respectively.

Keywords: *Pennicillum digitatum* Sacc., *Zingiberaceae* crude extract, inhibition

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาผลของสารสกัดหยาบจากพืชต่อการยับยั้งการงอกของสปอร์และการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา *Pennicillum digitatum* Sacc.โดยใช้สารสกัดหยาบในส่วนที่เป็น lipophelic จากพืชตระกูลขิง 3 ชนิด คือ ขิง (*Zingiber officinale*) ขมิ้นชัน (*Curcuma longa*) และกระชาย (*Boesenbergia pandurata*) เตรียมในอาหาร PDA ด้วยวิธี poisoned food technique ที่ระดับความเข้มข้น 0 (ชุดควบคุม) 5,000 10,000 15,000 20,000 ppm การทดลองพบว่า ระดับความเข้มข้นของสารสกัดหยาบที่เพิ่มสูงขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยและการงอกของสปอร์ดีขึ้นตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบผลการทดลองระหว่างชนิดของสารสกัดหยาบที่ระดับความเข้มข้นเดียวกันที่ 20,000 ppm สารสกัดหยาบขมิ้นชันสามารถยับยั้งการงอกของสปอร์ได้ 100% จากเวลาในการทดสอบ 36 ชั่วโมง ในขณะที่สารสกัดหยาบขิงและกระชายสามารถยับยั้งการงอกของสปอร์ได้ 96.37% และ 90.72% ตามลำดับ โดยสารสกัดหยาบขมิ้นชันในทุกระดับความเข้มข้นมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกของสปอร์ได้มากกว่าสารสกัดหยาบขิงและกระชาย ตามลำดับ สำหรับการเจริญของเส้นใยของเชื้อราในระยะเวลาทดสอบ 8 วัน พบว่า สารสกัดหยาบขมิ้นชันและกระชาย ที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้ถึง 100% แต่สารสกัดหยาบจากขิง ยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้เพียง 60.39 % อย่างไรก็ตามสารสกัดหยาบขิงที่ระดับความเข้มข้น 5,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้เพียง 37.29% ซึ่งต่ำกว่าสารสกัดหยาบขมิ้นชันและกระชาย ตามลำดับ

คำสำคัญ: *Pennicillum digitatum* Sacc., สารสกัดหยาบจากพืชวงศ์ขิง, การยับยั้ง

[1] หลักสูตรเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว, คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาเขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ 10140

[1] Division of Postharvest Technology, School of Bioresources and Technology, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok 10140

[2] ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, กรุงเทพฯ, 10140

[2] Postharvest Technology Innovation Center, Commission on Higher Education, Bangkok , Thailand , 10140

[3] ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพฯ 10900

[3] Department of Pathology, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkhen Campus, Bangkok 10140.

คำนำ

ปัญหาภายหลังการเก็บเกี่ยวของส้มสายน้ำผึ้งคือความเสียหายที่เกิดจากโรคราสีเขียว ซึ่งมีเชื้อ *Pennicillum digitatum* Sacc. เป็นเชื้อสาเหตุ (อุราภรณ์และคณะ, 2546; Ortuno *et al.,* 2006) ในปัจจุบันการควบคุมโรคหลังการเก็บเกี่ยวที่มีความนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย คือ การใช้สารเคมี อย่างไรก็ตาม การใช้สารเคมีพบว่ามี ปัญหาเรื่องสารตกค้างในผลผลิตที่สามารถส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม (Gullino and Kuijpers, 1994) รวมทั้งการต้านทานของเชื้อราสาเหตุโรคต่อสารเคมีที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น การใช้สารสกัดจากธรรมชาติหรือน้ำมันหอมระเหยจากพืช เป็นอีกวิธีที่มีปลอดภัยและสามารถใช้ในการควบคุมโรคหลังการเก็บเกี่ยว โดยมีรายงานการใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืชเพื่อยับยั้งการเจริญของเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคในพืชได้ ได้แก่ ขมิ้นชัน (Jayaprakasha *et al.,* 2005) กระชาย,ขิง (สุภัทราและคณะ, 2547) พืชในวงศ์ขิง (Zingiberaceae) ซึ่งเป็นพืชสมุนไพรวงศ์หนึ่งที่สามารถปลูกทั่วทุกภาคของประเทศไทย พืชวงศ์นี้มีกลิ่นหอมฉุนเฉพาะ คนไทยนิยมนำมาใช้เป็นเครื่องปรุงในการประกอบอาหารเนื่องจากมีสรรพคุณมากมาย (ชลอ อุทกภาชน์, 2518) นอกจากนี้ยัง พบว่าพืชวงศ์ขิงมีสารประกอบที่สำคัญ ได้แก่ 6-gingerol, zingiberene และ 1,8-cineole ซึ่งมีฤทธิ์เป็นสารยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย (antibacterial) และเชื้อรา (Jain *et al.,* 2007) รวมทั้งต้านการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (antioxidant) ได้ (Patricia *et al*., 2003)

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการใช้สารสกัดหยาบจากพืชวงศ์ขิงเพื่อยับยั้งการเจริญเส้นใยของและการงอกของสปอร์เชื้อรา *Pennicillum digitatum.* ที่เป็นเชื้อสาเหตุโรคผลเน่าในส้มสายน้ำผึ้ง

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมสารสกัดหยาบจากพืชวงศ์ขิง

นำกระชายแก่ ขิงแก่ ขมิ้นชันแก่ จำนวน 3 กิโลกรัม หั่นให้เป็นชิ้นเล็กๆ แช่ในเมทานอล 2 ลิตรให้ท่วม เก็บในขวดสีชาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วัน กรองด้วยกระดาษกรอง Whatman No.1 ระเหยตัวทำละลายเมทานอลด้วยเครื่อง vacuum evaporator รุ่น V800 บริษัท บูชิ ไทยแลนด์ แยกสารสกัดหยาบด้วยกรวยแยกโดยใช้ตัวทำละลายคลอโรฟอร์มและน้ำ โดยเลือกส่วนที่ละลายในคลอโรฟอร์มซึ่งเป็น lipophillic phase หลังจากระเหยตัวทำละลายคลอโรฟอร์มออกแล้ว ชั่งน้ำหนัก และเก็บสารสกัดหยาบในเอทานอล ภายในขวดสีชา ที่อุณหภูมิ – 20 องศาเซลเซียส

การทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกของสปอร์ของเชื้อรา *P.digitatum*

นำสารแขวนลอยสปอร์ที่เตรียมได้ เกลี่ย (spread) บนอาหาร Potato Dextrose Ager (PDA) ที่ผสมสารสกัดหยาบจากกระชาย ขิง และ ขมิ้นชัน ที่ระดับความเข้มข้น 0 (ชุดควบคุม) 5,000 10,000 15,000 และ 20,000 ppm ปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร บ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 36 ชั่วโมง แล้วทำการนับจำนวนสปอร์เชื้อรา *P.digitatum* ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ รายงานผลเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง

การทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา *P.digitatum*

นำโคนิเดียของเชื้อรา *P.digitatum* ผสมรวมกับ 0.5% Water Ager (WA) แล้วใช้ปลายเข็มแตะสารแขวนลอยโคนิเดียดังกล่าว ลงบนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดหยาบกระชาย ขิง และ ขมิ้นชัน ที่ระดับความเข้มข้น 0 (ชุดควบคุม) 5,000 10,000 15,000 และ 20,000 ppm แล้วบ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 8 วัน โดยทำการวิเคราะห์ผลการทดลองทุกๆ 24 ชั่วโมง รายงานผลเป็น เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง โดยคำนวณเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเส้นใย (ธวัช, 2548)

ผลและวิจารณ์ผล

การเตรียมสารสกัดหยาบจากพืชวงศ์ขิง

จากสารสกัดหยาบพบว่า กระชายสด 3 กิโลกรัม แยกส่วนที่เป็น lipophillic phase ละลายในเอทานอลได้ น้ำหนักแห้ง 1.768 กรัม ขิงสด 3 กิโลกรัม แยกส่วนที่เป็น lipophillic phase ละลายในเอทานอลได้ น้ำหนัก 7.003 กรัม และ ขมิ้นชันสด 3 กิโลกรัม แยกส่วนที่เป็น lipophillic phase ละลายในเอทานอลได้ น้ำหนักแห้ง 7.794 กรัม

การทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกของสปอร์ของเชื้อรา *P.digitatum*

ผลการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพืชวงศ์ขิงในตัวทำละลายเอทานอล ที่ระดับความเข้มข้น 0 5,000 10,000 15,000 และ 20,000 ppm ในการยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *P.digitatum* บนอาหาร PDA เป็นระยะเวลา 36 ชั่วโมง แสดงดัง Table 1 พบว่า การใช้สารสกัดหยาบชนิดเดียวกัน เมื่อระดับความเข้มข้นเพิ่มขึ้นนั้น ทำให้มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบสารแต่ละชนิดที่ระดับความเข้มข้น 20,000 ppm พบว่า สารสกัดหยาบจากขมิ้นชันสามารถยับยั้งการงอกของสปอร์ได้ 100% ในขณะที่สารสกัดหยาบจากขิงและกระชาย สามารถยับยั้งการงอกของสปอร์ได้ 96.37% และ 90.72% ตามลำดับ โดยสารสกัดหยาบจากขมิ้นชันในทุกระดับความเข้มข้นมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกของสปอร์ได้ดีกว่าสารสกัดหยาบจากขิงและกระชาย ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณน้ำหนักแห้งก่อนนำมาใช้ในการทดลอง โดยสารสกัดหยาบจากขมิ้นชันมีน้ำหนักแห้งมากที่สุด และสารสกัดหยาบจากขิงและกระชายมีน้ำหนักแห้งรองลงมา มีรายงานว่าสารสกัดขมิ้นชัน กระชาย และขิง ที่ระดับความเข้มข้น10,000 ppm สามารถยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *Pythium aphanidermatum*. ได้ (สุภัทราและคณะ, 2547) ทั้งนี้เนื่องจากขมิ้นชันมีสารเคมีที่สำคัญ คือ curcumin ซึ่งเป็นสารสีเหลืองในขมิ้นชัน และ tumerone, curlone ซึ่งมีฤทธิ์ในการฆ่าและยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ (กฤติกา, 2548) รวมทั้งยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *Aspergillus flavus*, *Fusarium moniliforme* และ *Pennicillum digitatum* (Jayaprakasha *et al.,* 2005) ในขณะที่สารสกัดหยาบจากขิงมีสารเคมีที่สำคัญคือ gingerol เป็นองค์ประกอบหลัก และสารสกัดหยาบจากกระชายมี γ -terpinene และgeraniol เป็นสารประกอบที่สำคัญ

Table 1 Efficacy of different concentrations of three *Zingiberaceae* crude extract on inhibition of spore germination of *P.digitatum*

Concentrations of three *Zingiberaceae* crude extract (ppm)	Inhibition of spore germination(%) of *P.digitatum*		
	Type of *Zingiberaceae* crude extract		
	Chinese keys	Ginger	Turmeric
Control	0	0	0
5,000	42.37h	68.14f	73.38e
10,000	59.67g	81.45d	84.72c
15,000	73.79e	89.11c	96.77ab
20,000	90.72a	96.37ab	100a

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชวงศ์ขิงในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา *P.digitatum*

การยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *P.digitatum* บนอาหาร PDA ภายหลังจากบ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 วัน พบว่า การเพิ่มขึ้นของระดับความเข้มข้นมีผลต่อประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *P.digitatum* (Table 2) ที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm สารสกัดหยาบจากกระชาย และขมิ้นชัน มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *P.digitatum* ได้ 100 % ในขณะที่สารสกัดหยาบจากขิง มีประสิทธิภาพในการยับยั้งได้ 60.39% อย่างไรก็ตาม ที่ระดับความเข้มข้น 5,000 ppm สารสกัดหยาบจากขิงและขมิ้นชัน มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรานั้นต่ำกว่า 40% ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุภัทราและคณะ (2547) ที่ได้นำสารสกัดขมิ้นชันที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm มายับยั้งการเจริญเส้นใยเชื้อรา *C.geosporioides* และ *L. theobromae* ได้ ส่วนสารสกัดหยาบจากกระชาย ที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใย *Pythium aphanidermatum*. และ *C. gloeosporioides* สายพันธุ์ 458 ได้ เนื่องจากขมิ้นและกระชายมีสารสำคัญคือ tumerone, curlone, γ -terpinene และgeraniol ซึ่งสารเหล่านี้มีฤทธิ์ฆ่าแมลงแบบสัมผัสตัวตาย (กฤติกา, 2548) และสารสกัดหยาบจากขมิ้นสดสามารถทำให้เชื้อรา *Aspergillus niger* และ *Pennicillum digitatum* มีการเจริญเติบโตที่ช้าลง (Jain *et al.,* 2007)

Table 2 Efficacy of different concentrations of three *Zingiberaceae* crude extract on inhibition of mycelial growth of *P.digitatum*

Concentrations of three *Zingiberaceae* crude extract (ppm)	Inhibition of mycelial growth(%) of *P.digitatum*		
	Type of *Zingiberaceae* crude extract		
	Chinese keys	Ginger	Turmeric
Control	0	0	0
5,000	100a	37.29d	39.60d
10,000	100a	60.39c	100a
15,000	100a	76.59b	100a
20,000	100a	100a	100a

สรุปผล

สารสกัดหยาบจากพืชวงศ์ขิงที่ใช้ในการทดลองทั้ง 3 ชนิด คือ กระชาย ขิง และขมิ้นชันมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยและการงอกของสปอร์เชื้อรา *Pennicillum digitatum* Sacc.ได้ นอกจากนี้ ประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากขมิ้นชันให้ผลที่ดีที่สุดเมื่อเทียบกับสารสกัดหยาบจากกระชายและขิง ดังนั้นสารสกัดหยาบจากขมิ้นชันจึงมีประสิทธิภาพในการควบคุมการเจริญของเส้นใยและการงอกของสปอร์ได้ และอาจพัฒนาไปใช้เป็นสารควบคุมเชื้อราหลังการเก็บเกี่ยวต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ที่เอื้อเฟื้ออุปกรณ์และเครื่องมือในการทำวิจัย รวมทั้งสนับสนุนการนำเสนอผลงานครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กฤติกา นรจิตร. 2548. คุณสมบัติของสารสกัดจากพืชวงศ์ขิง: อิทธิพลของสารสกัดต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียและเป็นการต้านอนุมูลอิสระ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวเคมี คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. 144 หน้า

ชลอ อุทกภาชน์. 2518. คู่มือยาสมุนไพรและโรคประเทศเขตร้อนและวิธีบำบัดรักษา, โรงพิมพ์แพร่วิทยา. 279 หน้า.

ธวัช หะหมาน. 2548. ผลของไคโตซานต่อการชักนำความต้านทานของมะม่วงต่อโรคแอนแทรกโนส. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สุภัทรา จามกระโทก ชัยณรงค์ รัตนกรีฑากุล ชลิดา เล็กสมบูรณ์ นวลวรรณ ฟ้ารุ่งสาง และอุดม ฟ้ารุ่งสาง. 2547. ผลของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรวงศ์ขิงในการต่อต้านราสาเหตุโรคพืชหลังการเก็บเกี่ยว. การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 42 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. หน้า 521-528.

อุราภรณ์ สอาดสุด วิชชา สอาดสุด และโสภณ สิงห์แก้ว. 2546. การประเมินความเสียหายของส้มในกลุ่มส้มเขียวหวานหลังการเก็บเกี่ยว. การประชุมผลงานวิชาการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว/หลังการผลิตแห่งชาติ ครั้งที่ 2. 21-22 สิงหาคม 2546. โรงแรมเจริญธานีปริ๊นเซส, ขอนแก่น. หน้า 76-79.

Gullion, M.L. and L.A.M. Kuijper. 1994. Social and political implication of managing plant diseases with restricted fungicides in Europe. Annu. Rev. Phytopathol. 32: 559-579.

Jain, S., S. Shrivastava, S. Nayak and S. Sumbhate. 2007. Recent trends in *Curcuma longa* Linn. Phcog. Rev.1:119-128

Jayaprakasha, G.K., L. Jagan, M. Rao and K.K. Sakariah. 2005. Chemistry and biological activities of *C. longa*. J. Food Sci. Tech. 16: 533-548

Ortuno, A., A. Baidez, P. Gomez, M.C. Arcas, I. Porras, A. Garcia-Lidon and J.A. Del Rio. 2006. *Citrus paradisi* and *Citrus sinensis* flavonoids: Their influence in the defence mechanism against *Pennicillum digitatum*. Food Chemistry 98(2): 351-358

Patricia, F.L., E.M. Mera, N.S. Daisy, E.C. Joao, O.M. Maricia and A.M. Angela. 2003. Functional properties of spice extracts obtained via supercritical fluid extraction. Journal of Agricultural and Food Chemistry 51: 2520-2525.